

VOLUMEN 55

OCTUBRE DE 2024

NÚMERO 04

NATIONAL GEOGRAPHIC EN ESPAÑOL

Edición especial

AMAZONÍA

MISTERIOSA, MAJESTUOSA, MORTAL

UN VIAJE EXTRAORDINARIO A UNO DE LOS LUGARES MÁS EMBLEMÁTICOS DE LA TIERRA

9/24





ESTUDIO DE LOS MANGLARES AMAZÓNICOS



CREACIÓN DE MODELOS DE INUNDACIONES



INVESTIGACIÓN
EN EL BOSQUE
NUBOSO



ANÁLISIS DE
LA CONTAMINACIÓN
DEL AGUA



THOMAS PESCHAK, EXPLORADOR
Y FOTÓGRAFO DE NATIONAL GEOGRAPHIC



DISEÑO DE UN MODELO DE CONSERVACIÓN



TRABAJO CON COMUNIDADES LOCALES



LA NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY Y ROLEX: UNA ALIANZA PARA SALVAR LA AMAZONIA

La Amazonia influye de forma significativa en la regulación del clima mundial. Durante dos años, siete equipos de la National Geographic and Rolex Perpetual Planet Amazon Expedition han evaluado la salud de uno de los sistemas fluviales más importantes del mundo bajo la atenta mirada del fotógrafo Thomas Peschak, que ha documentado su labor. Esta investigación ayudará a tomar decisiones encaminadas a proteger y restaurar los valiosos ecosistemas de la cuenca amazónica.

#Perpetual



OYSTER PERPETUAL
EXPLORER 40



COMMITTED TO A PERPETUAL PLANET

CONTENIDO

Este número es presentado por National Geographic Society en colaboración con Rolex, en el marco de la National Geographic and Rolex Perpetual Planet Amazon Expedition. Rolex colabora en expediciones basadas en la ciencia y el conocimiento, para explorar, estudiar y documentar cambios en regiones únicas del planeta.



6

REAPREN- DIENDO SOBRE LA AMAZONIA

Herramientas sofisticadas están exponiendo mundos antiguos debajo del dosel de la selva tropical, cambiando nuestra comprensión sobre este maravilloso lugar.

22

MÁS ALLÁ DE LOS ÁRBOLES

Pablo Albarenga, uno de los fotógrafos participantes en este proyecto, comparte cómo cambió su visión de la Amazonia.

36

UN RÍO EN EL MAR

El Amazonas no termina en la costa. Su columna de agua dulce, rica en sedimentos, nutre la vida hasta el Caribe.

58

EMBAJADORES DEL RÍO

Considerados como espíritus que cambian de forma o como la pesadilla de los pescadores, los delfines de agua dulce tienen un futuro incierto.

72 MÁS NATIONAL GEOGRAPHIC

EN PORTADA

SUSCRIPTORES Un canal atraviesa los manglares costeros y la selva tropical de la Estación Ecológica Maracá-Jipioca de Brasil, cerca de la desembocadura del río Amazonas
Fotografía de THOMAS PESCHAK

PUNTO DE VENTA De las seis especies de delfines de agua dulce, solo dos se encuentran fuera de Asia; ambas son endémicas de Sudamérica. *Fotografía de THOMAS PESCHAK*



**TREN
MAYA**

TS'IMIN K'AAK



Descubre el sureste de México Ya operamos en **5** estados

¡vive!
#Viajes que
transforman

¡ADQUIERE TUS BOLETOS YA!



TODOS Y TODAS SOMOS Tren Maya Consulta www.trenmaya.gob.mx



Alicia Guzmán

DIRECTORA EDITORIAL

Lydia Leija

COORDINACIÓN EDITORIAL

Virgilio Valdés

ARTE Y DISEÑO

Oswaldo Barrera

CORRECCIÓN

Elena Bastien

TRADUCCIÓN

Karina Álvarez

EDICIÓN DE CIERRE

CONSEJO EDITORIAL

Carlos Galindo Leal, Rodolfo Lacy,
Antonio Peimbert, Patricio Robles
Gil, Samuel Ponce de León, José
Sarukhán, Leonardo López Luján



TELÉFONOS DE ATENCIÓN:

Ventas: 55 3692 9292

Suscriptores: 55 3682 2222



NATIONAL GEOGRAPHIC

© NATIONAL GEOGRAPHIC. Marca Registrada. Vol. 55, núm. 04. Fecha de publicación: Octubre de 2024. Revista mensual editada y publicada por EDITORIAL TELEvisa, S.A. DE C.V., Av. Vasco de Quiroga N° 2000, Edificio E, Col. Santa Fe, Del. Alvaro Obregón, C.P. 01210, Ciudad de México tel. 52-61-26-00, por contrato de licencia celebrado con NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY, Washington, D.C. Editor responsable: Sergio Alfonso Cárdenas Fernández. Número de Certificado de Reserva de derechos al uso exclusivo del Título NATIONAL GEOGRAPHIC: 04-1979-000000000213-102 con fecha de vencimiento 12 de junio de 2023 ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título N° 1833, de fecha 5 de marzo de 1999; Certificado de Licitud de Contenido N° 1087, de fecha 5 de marzo de 1999, ambos con expediente N° 1/432"78"/409, ante la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas. Distribuidor exclusivo en México: Distribuidora Intermex, S.A. de C.V., con domicilio en Calle Lucio Blanco N° 435, Colonia San Juan Tlihuaca, Alcaldía Azcapotzalco, C.P. 02400, Ciudad de México. Tel.: 52-30-95-00. Distribución en zona metropolitana: Unión de Expendedores y Voceadores de los Periódicos de México, A.C., con domicilio en Calle Guerrero N° 50, Colonia Guerrero, Alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06350. Tel.: 55-91-14-00. Impresa por: Servicios profesionales de Impresión S.A. de C.V. Mimosas 31, Colonia Santa María Insurgentes, CDMX, C.P. 06430 TEL.: 5170100. El material editorial que aparece en esta edición es propiedad registrada de NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY. EDITORIAL TELEvisa S.A. DE C.V. investiga sobre la seriedad de sus anunciantes, pero no se responsabiliza con las ofertas relacionadas por los mismos. ATENCIÓN A CLIENTES: a toda la República Mexicana tel. 01 800 REVISTA (7384782). Exportada por Editorial Televisa, S.A. de C.V. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial del contenido e imágenes de la publicación sin previa autorización de Editorial Televisa, S.A. de C.V.

IMPRESA EN MEXICO - PRINTED IN MEXICO TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS.

ALL RIGHTS RESERVED. © Copyright 2024. ISSN 1665-7764

www.nationalgeographic.com/espanol

national.geographic@editorial.televisa.com.mx

"Distribución en Voceadores del D.F. y área Metropolitana a través de la Unión de Expendedores y Voceadores de los Periódicos de México, A.C."

NATIONAL GEOGRAPHIC CONTENT

PRESIDENT Courteney Monroe
EVP & GENERAL MANAGER David Miller
EDITOR IN CHIEF Nathan Lump

MANAGING EDITOR David Brindley
HEAD OF VISUALS Soo-Jeong Kang
HEAD OF CREATIVE Paul Martinez
HEAD OF DIGITAL Alissa Swango
HEAD OF MULTIPLATFORM CONTENT Michael Tribble

INTERNATIONAL EDITIONS

EDITORIAL DIRECTOR Amy Kolczak
INTERNATIONAL EDITIONS EDITOR Leigh Mitnick
EDITORS ARABIC: Hussain AlMoosawi. BULGARIA: Krassimir Drumev. CHINA: Tianrang Mai. CZECHIA: Tomáš Tureček. FRANCE: Frédéric Vallois. GEORGIA: Ketevan Chumburidze. GERMANY: Werner Siefer. HUNGARY: Tamás Vitray. INDONESIA: Didi Kaspi Kasim. ISRAEL: Mirit Friedman. ITALY: Marco Cattaneo. JAPAN: Shigeo Otsuka. KAZAKHSTAN: Yerkin Zhakipov. KOREA: Junemo Kim. LATIN AMERICA: Alicia Guzmán. LITHUANIA: Frederikas Jansonas. NETHERLANDS/ BELGIUM: Robbert Vermue. POLAND: Agnieszka Franus. PORTUGAL AND SPAIN: Gonçalo Pereira. SERBIA: Milana Petrović. SLOVENIA: Marija Javornik. TAIWAN: Yungshih Lee. THAILAND: Kowit Phadungruangkij

Copyright © 2024 National Geographic Partners, LLC
All rights reserved. National Geographic and Yellow Border: Registered Trademarks ® Marcas Registradas.

EDITORIAL TELEvisa

SERGIO CÁRDENAS FERNÁNDEZ

DIRECTOR GENERAL

Lucía Alarcón de Zamacona

DIRECTORA EDITORIAL

Mara Domínguez

DIRECTORA DE VENTAS

Rosario Sánchez Robles

DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

Mauricio Rodríguez Galindo

DIRECTOR DE MARKETING

Luis Negrete

DIRECTOR DIGITAL

Claudia Verdugo Evans

COORDINADORA DE PRODUCCIÓN

Alberto Pichardo Salazar

COORDINADOR DE CIRCULACIÓN

Yanel Antonio García Aguilar

COORDINADOR SUSCRIPCIONES Y VENTA DIRECTA

Alicia Guzmán

DIGITAL CHIEF EDITOR

Lydia Leija

CONTENT MANAGER

Isaí Vilches

SOCIAL CONTENT

Alberto Milo y Erika Montejo

SEO Y REDACCIÓN

Fabián López

GRAPHIC DESIGN

Jacobo Jiménez

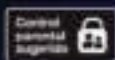
SOCIAL MEDIA

Priscila Martínez

Judith Ruiz Gutiérrez

Bibiana Rodríguez Pérez Moreno

COORDINACIÓN COMERCIAL



DE LOS RETORCIDOS CREADORES DE *WandaVision*

MARVEL TELEVISION

AGATHA EN TODAS PARTES

Ya disponible



©2024 MARVEL. Disney+ requiere una suscripción y un inicio de sesión de 18 años.
Contenido clasificado por edades.

EDICIÓN

INTRODUCCIÓN

ESPECIAL

INTRODUCCIÓN

MANGLARES

DELFINES ROSAS

NATGEO.COM/EXPEDITION-AMAZON

Fotografías de THOMAS PESCHAK



¡Gracias!

**Tu agradecimiento
nos da la fortaleza
para seguir dando
todo por
México**

Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEDENA
SECRETARÍA DE LA
DEFENSA NACIONAL



En Brasil, en una selva inundada por el río Negro, un afluente del Amazonas, el guía Roberto Abdias Gomes da Silva señala a la línea de agua alta en las descomunales raíces apuntaladas de una ceiba, una especie de árbol que puede alcanzar más de 60 metros de altura. Su tronco actúa como un tanque de agua que almacena la humedad de la temporada de inundaciones para mantenerla durante los periodos de sequía.



Texto de
EDUARDO NEVES

REAPRENDER DEL AMAZONAS

Durante 500 años, los forasteros han malinterpretado la selva más grande del mundo y, finalmente, eso está cambiando.

La historia de cómo obtuvo su nombre el Amazonas comienza el 24 de junio de 1542, cuando Francisco de Orellana rezaba para encontrar una salida en aquel mundo verde que se había tragado a su atribulada expedición. Los dos barcos españoles que llevaban menos de 50 hombres hambrientos se acercaban a lo que la tripulación creyó que sería su salvación. Tras siete meses de navegar por una serie de afluentes que se originan al pie de los Andes, por fin alcanzaron el río más grande que jamás hubieran visto y Orellana tenía la esperanza de que pronto los condujera hasta el océano Atlántico.

Iba acompañado por Gaspar de Carvajal, un fraile dominico, quien llevaba una crónica detallada de su viaje. El padre registró el asombro de los europeos ante las avanzadas culturas con las que se encontraron (villas densamente pobladas a lo largo de la ribera, entre las que estaba una de varios kilómetros de largo). A lo largo del camino, algunas comunidades los recibían con generosidad, les daban de comer yuca, camote, maíz y tortugas, pero aquel día de junio, a casi 100 kilómetros de la desembocadura del río, los atacó un ejército de guerreros liderados por feroces mujeres “que peleaban con tal valentía que los hombres indios no se atrevían a darles la espalda”. Carvajal, quien

libró la batalla con una flecha en el costado, comparó a las mujeres con las Amazonas de la leyenda griega. Más tarde, sus relatos sobre el viaje, los primeros por parte de un europeo que atravesó Sudamérica, fueron desechados por las autoridades españolas, que los consideraron fantasía y, aun así, el término “Amazonas”, aunque inapropiado, se convertiría en el que identifica esta vasta y compleja región. Desde entonces, el Amazonas se ha definido a partir de mitos que, hasta hace pocos años, los arqueólogos (como yo) y otros científicos hemos comenzado a desentrañar.



HABIA **AZ CLIC EN UNA IMAGEN SATE-**
LITAL del Amazonas y aparece
un manto verde compuesto de
344 000 millones de árboles
que cubren gran parte del norte
de Sudamérica. Acércate y
encontrarás un laberinto de

valles fluviales, más de 6200 ríos y afluentes
que desembocan en un área casi del tamaño de
Estados Unidos. Se trata de la mayor selva
tropical del planeta y con más biodiversidad;
alrededor de 10 % de todas las especies de

plantas y animales viven ahí. La Amazonia albergan 40 000 especies de plantas de semillas, 2 400 de peces, 1 300 de aves y 1 500 de mariposas. Pareciera que este lugar había quedado en gran parte intacto por los humanos, pero esta es una de las eternas ideas falsas que durante las últimas cuatro décadas los científicos han ido refutando de manera sistemática.

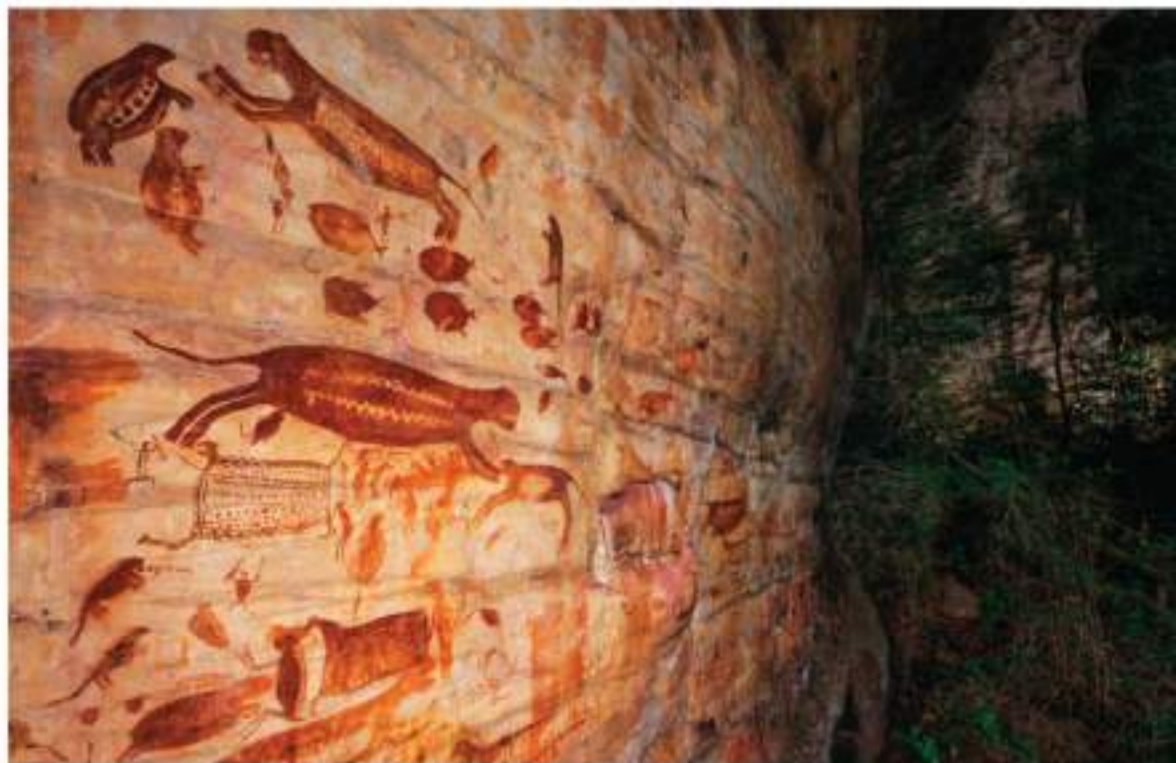
Gracias al arte rupestre, las herramientas de piedra y otros restos encontrados en áreas remotas de Colombia y Brasil, sabemos que la presencia humana en la cuenca del Amazonas se remonta por lo menos a 13 000 años. Para 1492, los científicos calculan que la región albergaba a unos 10 millones de personas.

Entonces, ¿por qué tantos han tenido esta idea errónea de la Amazonia durante todo este tiempo? En los siglos posteriores al viaje de Orellana, los esfuerzos de los portugueses por

colonizar el corazón de esta zona y extraer sus recursos diezmaron a la población. Se cree que la viruela y otras enfermedades introducidas por los europeos exterminaron a más de 90% de los pueblos nativos y la práctica del esclavismo llevó a la mayoría de los sobrevivientes a los confines del interior, al mismo tiempo que convirtió a los granjeros establecidos en recolectores y cazadores nómadas. De modo que a principios del siglo xviii, cuando llegaron los primeros naturalistas europeos, encontraron grandes áreas convertidas en densa vegetación selvática con algunas personas alrededor y supusieron que siempre había sido así.

Debido a este éxodo, los grandes asentamientos que había descrito Carvajal, hechos de madera y paja (pues no hay suficiente piedra en el Amazonas para mampostería), hacía mucho tiempo que se habían podrido en el

Un antiguo mural en una pared de piedra en el Parque Nacional Chiribiquete, en Colombia, retrata jaguares, roedores grandes llamados pacas y pirañas. Se han encontrado más de 75 000 pinturas que representan escenas de la Amazonia prehistórica.







ambiente húmedo tropical. Los grandes montículos acumulados por el hombre fueron denominados formaciones naturales y la asombrosa cantidad de idiomas de la región se les atribuyó a las sucesivas olas de inmigrantes que llegaron a la selva desde alguna otra parte del continente. Para finales del siglo XIX, y en el momento más álgido del *boom* del caucho (un periodo de violencia extrema contra los pueblos indígenas), los antropólogos ofrecieron una descripción equivocada de las sociedades nativas como pequeños grupos nómadas que descendían de cazadores y recolectores. La imagen se consolidó durante el siglo XX y sigue moldeando la idea que muchos forasteros tienen de la historia indígena de la Amazonia.

Esta era la visión predominante cuando me gradué de la universidad en los años ochenta, pero luego conocí a dos antropólogos estadounidenses que trabajaban con grupos indígenas en la región oriental del Amazonas. Darrell Posey me contó cómo había documentado a los kayapó, que plantaban “islas de árboles” en las áreas de sabana conforme cazaban y recolectaban frutos y nueces. William Balée describió cómo los ka’apor usaban el fuego para promover el crecimiento de las palmas. Ambos grupos organizaban el paisaje de acuerdo con sus necesidades. Esta idea me llevó a enfocar mi carrera en la búsqueda de nuevas respuestas sobre la historia del Amazonas.

Casi cuatro décadas más tarde, los investigadores han descubierto una cantidad abrumadora de pruebas nuevas. Los árboles nos cuentan parte de la historia. Al estudiar la selva, encontramos que la mitad de los árboles del Amazonas proviene de tan solo 299 especies. Las llamadas especies hiperdominantes son muy útiles para los humanos (entre ellas, árboles de açaí, caucho, nuez de Brasil y cacao).

Peregrinos vestidos como ukukus (mitad oso, mitad hombre) escalan los glaciares sobre el valle de Sinakara en Perú durante el festival Qoyllur Riti. El hielo, considerado sagrado, ahora disminuye.

Tendemos a encontrar una abundante cantidad de estos árboles cerca de los sitios arqueológicos precolombinos, lo que apunta a que organizar la selva amazónica es una práctica antigua de los pueblos indígenas.

Pero los antiguos amazónicos no solo organizaron los árboles, también la tierra. A comienzos de los setenta, los estudiosos argumentaban que el “Amazonas era un falso paraíso”. A pesar de la densidad de la selva, su terreno en extremo ácido carecía de los nutrientes cruciales para la agricultura intensiva y, por ello, no podría haber ofrecido suficiente alimento para sostener grandes concentraciones de gente, pero los científicos observaron que los pueblos indígenas producían cultivos en parcelas de algo llamado terra preta (tierra negra), que es tierra mezclada con carbón y materia orgánica, y con frecuencia piezas de cerámica rota. Esos puntos son muy fértiles y se mantienen así durante siglos con poco fertilizante o sin él. Los arqueólogos han encontrado terra preta a lo largo de la Amazonia y han descubierto que alguna data de hace 5 000 años.

Pero, ¿qué pasó con las poblaciones amazónicas que describieron Carvajal y otros antiguos europeos? El lidar (un sistema de escaneo con láser), que nos ha permitido asomarnos entre el denso follaje de la selva y ver cómo las sociedades antiguas le dieron forma al terreno. Mientras trabajaba en Bolivia en 2019, los colegas usaban el lidar para trazar mapas de los complejos asentamientos urbanos pertenecientes a la cultura casarabe, que existió desde alrededor de 500 d.C. hasta aproximadamente el año 1400. Los asentamientos estaban enlazados unos con otros mediante calzadas de varios kilómetros de largo e incluían canales, reservorios y pirámides de barro. El lidar ha revelado alrededor de mil asentamientos grandes e intrincados en toda la Amazonia y, con ello, ha rescrito su historia de manera eficaz y nos ha mostrado que, al igual que en Europa y Asia, no había una sola cultura amazónica, sino varias.

Ahora, mi trabajo, en parte financiado por *National Geographic Society*, se centra en asociarme con las comunidades indígenas para

estudiar sus tierras con el lidar, en especial cerca de las áreas que han sido deforestadas o que están amenazadas. Al encontrar sitios arqueológicos, podemos solicitar medidas de protección más estrictas al gobierno brasileño.

C

ON EL SURGIMIENTO de esta imagen histórica actualizada, los estudiosos siguen descubriendo el mundo natural. En promedio, cada tercer día la ciencia describe una nueva especie amazónica.

Con este ánimo se lanzó la expedición *National Geographic and Rolex Perpetual Planet Amazon*, que apoya la investigación de 16 científicos (11 de los cuales son de Sudamérica), quienes trabajan en una variedad de disciplinas con colaboradores locales en lugares que van desde los Andes hasta la costa del Atlántico. En las páginas siguientes encontrarás sus descubrimientos, documentados por el fotógrafo Thomas Peschak y su asistente, Otto Whitehead, quien al visitar los lugares de investigación trazó una vía desde el nacimiento del río, en los glaciares de los Andes, a lo largo de toda su extensión hasta el Caribe.

Se trata de un trabajo muy importante. Desde que empecé a estudiar el Amazonas brasileño en 1986, 12% del bosque ha sido destruido, en gran parte por la tala ilegal. También la minería de oro ilegal está fuera de control en muchos países y el crimen organizado la usa cada vez más, junto con otras actividades ilícitas en la Amazonia, para lavar dinero proveniente del narcotráfico. En ocasiones, el futuro parece funesto, pero estoy seguro de que podremos encontrar la forma de cambiarlo. Los científicos y políticos tienen mucho que aprender de los pueblos indígenas y cómo han administrado y dado forma a los complejos sistemas naturales de la Amazonia durante milenios. La primera lección que pueden enseñarnos es la de que, para trazar un futuro sostenible para el Amazonas, debemos mirar en su pasado. □

Comprar *tus boletos* Nunca fue tan fácil



**TREN
MAYA**
TS'IMIN K'AAK

¡vive!
#Viajesque
transforman

¡ADQUIERE TUS BOLETOS YA!



TODOS Y TODAS SOMOS Tren Maya Consulta www.trenmaya.gob.mx





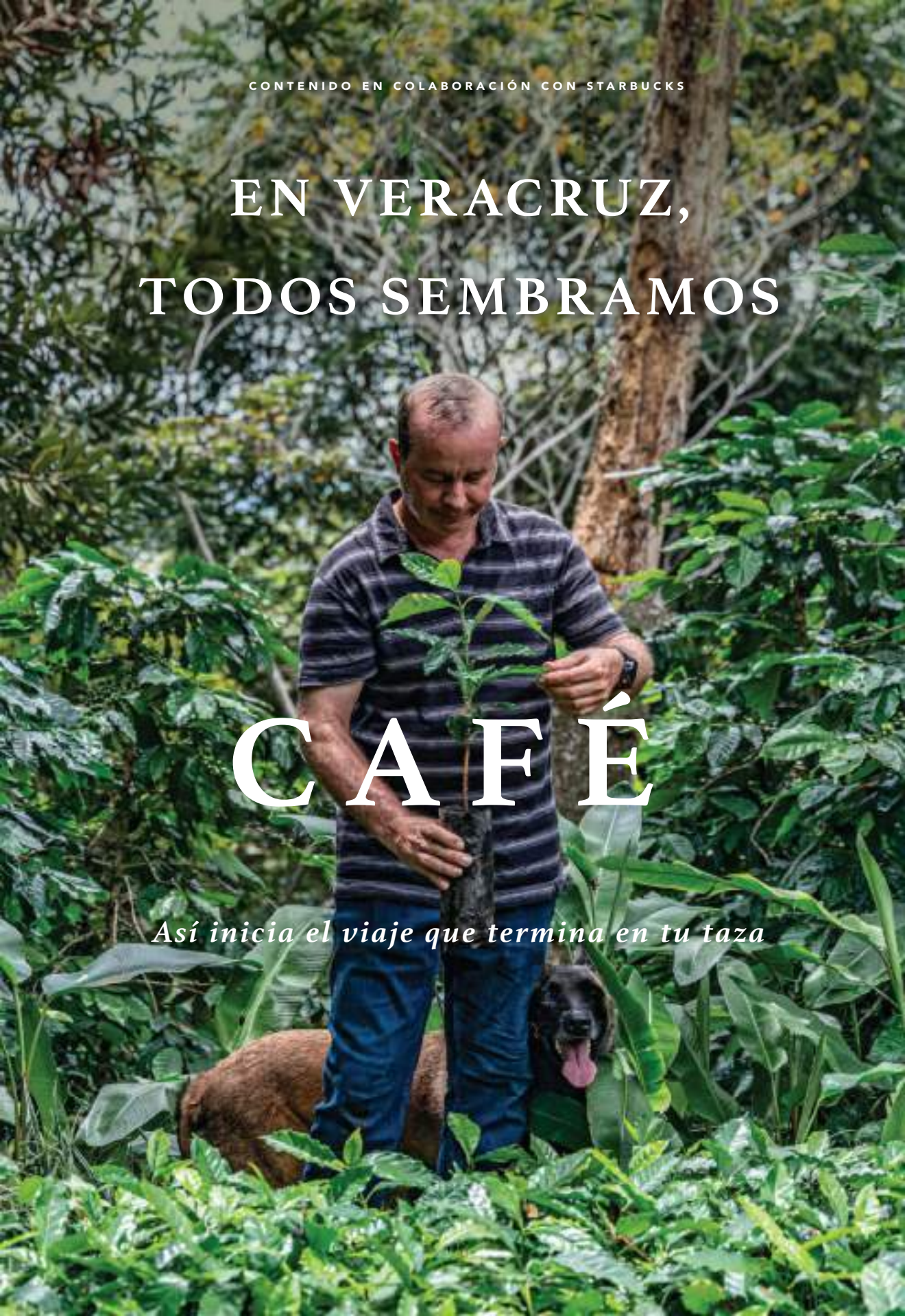
Los delfines rosas navegan por una selva inundada en aguas de un café amarillento. Estos cazadores supremos usan los dientes frontales en forma de cono para deleitarse con unas 50 especies diferentes de peces. Los científicos creen que los pelos rígidos de la nariz actúan como el sentido del tacto cuando buscan en el lodo tortugas, cangrejos y camarones.

CONTENIDO EN COLABORACIÓN CON STARBUCKS

EN VERACRUZ,
TODOS SEMBRAMOS

CAFÉ

Así inicia el viaje que termina en tu taza





Un espresso en la mañana, un café helado al mediodía para refrescar, y en la tarde un americano, solo porque sí... o quizá un latte... o una de las especialidades de temporada –imperdibles–. Sin importar en qué momento del día aparezca, el café forma parte de la rutina de millones de personas alrededor del mundo.

Es fácil repetir esta rutina sin detenerse a pensar en quiénes están detrás de cada taza. Antes del mostrador, de la distribución y el empaquetado, están los caficultores. Ellos son quienes trabajan desde el corazón del cultivo, cuidando cada planta para que el café llegue a nuestras manos con la misma dedicación con la que ha sido cosechado.

Para ellos, el café no es únicamente un cultivo, es parte de su identidad, un legado transmitido de generación en generación. Amadeo Sampieri

rememora cómo su familia le enseñó los secretos del campo: "Uno se enamora del café... desde mis abuelos, todos han sido productores y continuamos con la tradición". María Isabel Álvarez comparte ese profundo apego: "Sembrar una planta de café es como criar a un hijo: si la cuidas con esmero, ambos darán frutos que reflejan todo el esfuerzo que has dedicado". Para ella, cada planta simboliza años de trabajo, el testimonio de una vida entregada a la tierra.



Don Fortino, otro caficultor, ha enfrentado los desafíos que la naturaleza impone. Sin embargo, su pasión por el café nunca ha menguado. Su familia ha aprendido a adaptarse a los cambios de la tierra con paciencia y esperanza, siempre deseando que la próxima cosecha sea aún mejor. “Hemos luchado por las fincas, por la cosecha, por el café”, comenta.

Así, los tonos de verde en los bosques veracruzanos reflejan la misma diversidad que las manos que los cuidan. Por ello, Starbucks ha encontrado en Veracruz, Chiapas, Oaxaca y Puebla los lugares ideales para establecer un hogar para

el café de la región. A través de una labor constante, respetuosa y amigable de apoyo a los productores, con asesorías, capacitaciones y herramientas, los caficultores están mejor preparados para enfrentar los desafíos contra los que tienen que luchar. Al combinar su sabiduría ancestral con los nuevos conocimientos adquiridos por el programa Todos Sembramos Café (por cada bolsa de café en grano que se adquiere en Starbucks, se ha entregado una planta de café a los productores mexicanos en los últimos 10 años), aseguran que el futuro del café continúe floreciendo en sus tierras.



"Sembrar una planta de café es como criar a un hijo: si la cuidas con cariño, ambos darán frutos que reflejan todo el esfuerzo que has puesto", MARÍA ISABEL ÁLVAREZ, CAFICULTURA.



EL AMAZONAS ACUÁTICO

Las cuencas del poderoso río Amazonas y sus afluentes se extienden por el continente, las cuales contienen y sustentan la selva más grande del mundo, así como innumerables especies de flora y fauna. Con su origen en la parte alta de los Andes, para luego fluir con rapidez hacia la cuenca, las aguas pasan por ciclos que van desde el hielo derretido y las nubes hasta las lluvias torrenciales que, según la estación, inundan los densos valles, un intercambio perpetuo entre lo terrestre y lo acuático.



DE LOS ANDES AL ATLÁNTICO

Desde su nacimiento en las montañas hasta los afluentes, el agua lleva consigo sedimentos y químicos que cambian su apariencia y características a medida que corren por diferentes terrenos. Por la desembocadura del Amazonas fluyen cada segundo más de 220 000 m³ (suficientes para llenar 88 albercas olímpicas) hasta el Atlántico.



EL CICLO DEL AGUA

Gran parte del agua de la cuenca del Amazonas regresa a la selva en forma de lluvia, el resto es llevado de este a oeste como corrientes aéreas (una mezcla de aire oceánico y transpiración de la selva), las cuales se dirigen al sur cuando llegan a los Andes.





Ciudad de Panamá

Caracas

Trinidad

Delta del río Orinoco

Reserva Guri

GUYANA

Monte Roraima
9,220 ft
2,810 m

Montaña Pakaraima

Boa Vista

Origen de la cuenca del Orinoco

ECUADOR

Reserva Balbina

Manaus

Manicoré

Aripuanã

Pimenta Bueno

Vilhena

PARAGUAY

VENEZUELA

Orinoco

Inírida

La Esmeralda

Orinoco

Pico da Neblina
9,826 ft
2,995 m

São Gabriel da Cachoeira

Negro

Barcelos

Tefé

Coari

Purus

Madreira

Humaitá

Porto Velho

Ariquemes

Guajará-Mirim

Ji-Paraná

Pimenta Bueno

Vilhena

Santa Ana

Rurrenabaque

Trinidad

Ascensión

Puerto Villarroel

San Ignacio

Santa Cruz

Aiquile

Sucre

Camiri

Orinoco

Inírida

La Esmeralda

Orinoco

Pico da Neblina
9,826 ft
2,995 m

São Gabriel da Cachoeira

Negro

Barcelos

Tefé

Coari

Purus

Madreira

Humaitá

Porto Velho

Ariquemes

Guajará-Mirim

Ji-Paraná

Pimenta Bueno

Vilhena

Santa Ana

Rurrenabaque

Trinidad

Ascensión

Puerto Villarroel

San Ignacio

Santa Cruz

Aiquile

Sucre

Camiri

Orinoco

Inírida

La Esmeralda

Orinoco

Pico da Neblina
9,826 ft
2,995 m

São Gabriel da Cachoeira

Negro

Barcelos

Tefé

Coari

Purus

Madreira

Humaitá

Porto Velho

Ariquemes

Guajará-Mirim

Ji-Paraná

Pimenta Bueno

Vilhena

Santa Ana

Rurrenabaque

Trinidad

Ascensión

Puerto Villarroel

San Ignacio

Santa Cruz

Aiquile

Sucre

Camiri

Orinoco

Inírida

La Esmeralda

Orinoco

Pico da Neblina
9,826 ft
2,995 m

São Gabriel da Cachoeira

Negro

Barcelos

Tefé

Coari

Purus

Madreira

Humaitá

Porto Velho

Ariquemes

Guajará-Mirim

Ji-Paraná

Pimenta Bueno

Vilhena

Santa Ana

Rurrenabaque

Trinidad

Ascensión

Puerto Villarroel

San Ignacio

Santa Cruz

Aiquile

Sucre

Camiri

Orinoco

Inírida

La Esmeralda

Orinoco

Pico da Neblina
9,826 ft
2,995 m

São Gabriel da Cachoeira

Negro

Barcelos

Tefé

Coari

Purus

Madreira

Humaitá

Porto Velho

Ariquemes

Guajará-Mirim

Ji-Paraná

Pimenta Bueno

Vilhena

Santa Ana

Rurrenabaque

Trinidad

Ascensión

Puerto Villarroel

San Ignacio

Santa Cruz

Aiquile

Sucre

Camiri

Orinoco

Inírida

La Esmeralda

Orinoco

Pico da Neblina
9,826 ft
2,995 m

São Gabriel da Cachoeira

Negro

Barcelos

Tefé

Coari

Purus

Madreira

Humaitá

Porto Velho

Ariquemes

Guajará-Mirim

Ji-Paraná

Pimenta Bueno

Vilhena

Santa Ana

Rurrenabaque

Trinidad

Ascensión

Puerto Villarroel

San Ignacio

Santa Cruz

Aiquile

Sucre

Camiri

Orinoco

Inírida

La Esmeralda

Orinoco

Pico da Neblina
9,826 ft
2,995 m

São Gabriel da Cachoeira

Negro

Barcelos

Tefé

Coari

Purus

Madreira

Humaitá

Porto Velho

Ariquemes

Guajará-Mirim

Ji-Paraná

Pimenta Bueno

Vilhena

Santa Ana

Rurrenabaque

Trinidad

Ascensión

Puerto Villarroel

San Ignacio

Santa Cruz

Aiquile

Sucre

Camiri

Orinoco

Inírida

La Esmeralda

Orinoco

Pico da Neblina
9,826 ft
2,995 m

São Gabriel da Cachoeira

Negro

Barcelos

Tefé

Coari

Purus

Madreira

Humaitá

Porto Velho

Ariquemes

Guajará-Mirim

Ji-Paraná

Pimenta Bueno

Vilhena

Santa Ana

Rurrenabaque

Trinidad

Ascensión

Puerto Villarroel

San Ignacio

Santa Cruz

Aiquile

Sucre

Camiri

Orinoco

Inírida

La Esmeralda

Orinoco

Pico da Neblina
9,826 ft
2,995 m

São Gabriel da Cachoeira

Negro

Barcelos

Tefé

Coari

Purus

Madreira

Humaitá

Porto Velho

Ariquemes

Guajará-Mirim

Ji-Paraná

Pimenta Bueno

Vilhena

Santa Ana

Rurrenabaque

Trinidad

Ascensión

Puerto Villarroel

San Ignacio

Santa Cruz

Aiquile

Sucre

Camiri

Orinoco

Inírida

La Esmeralda

Orinoco

Pico da Neblina
9,826 ft
2,995 m

São Gabriel da Cachoeira

Negro

Barcelos

Tefé

Coari

Purus

Madreira

Humaitá

Porto Velho

Ariquemes

Guajará-Mirim

Ji-Paraná

Pimenta Bueno

Vilhena

Santa Ana

Rurrenabaque

Trinidad

Ascensión

Puerto Villarroel

San Ignacio

Santa Cruz

Aiquile

Sucre

Camiri

Orinoco

Inírida

La Esmeralda

Orinoco

Pico da Neblina
9,826 ft
2,995 m

São Gabriel da Cachoeira

Negro

Barcelos

Tefé

Coari

Purus

Madreira

Humaitá

Porto Velho

Ariquemes

Guajará-Mirim

Ji-Paraná

Pimenta Bueno

Vilhena

Santa Ana

Rurrenabaque

Trinidad

Ascensión

Puerto Villarroel

San Ignacio

ATLÁNTICO

Cobertura terrestre

- Bosques
 Pradera y pastizal
 Tierra de cultivo
 Zona Urbana
 Río
 Vereda
 Ruta principal

Hidrología

- Área propensa a las inundaciones
- Columna de descarga del Amazonas
- Límite del ecosistema acuífero del Amazonas

El sistema hídrico del Amazonas desemboca en los ríos adyacentes, ayudando a refrescar el clima, la vida y el paisaje.



Más allá de los **ÁRBOLES**

Con la mirada presente y los pies
en la tierra, Pablo Albarenga
documenta vida en la selva
amazónica.

Imágenes de
PABLO ALBARENGA

→ **SI ALGO APRENDÍ** sobre la Amazonía es a ver más allá de los árboles. No se trata de una selva, sino también de los seres-selva, que se componen en ella. Para los seres-selva, no es un territorio a la espera de ser conquistado para luego ser transformado en lucro. Para ellos, la selva no es objeto sino sujeto. Es ese ser vivo, ese sistema que hace posible la vida, es madre y es sagrada. En tiempos de colapso climático, cabe preguntarnos qué podemos aprender de estas múltiples formas de ser y estar con el territorio, en las que la mirada colectiva prima sobre la individual.

Quizás, en esas tan diferentes formas de concebir el mundo, encontremos un lugar menos hostil, que nos abrace y nos haga sentir que pertenecemos a algo mucho más grande que nuestra propia existencia.

Amanecer en la Tierra Indígena
Yanomami, Brasil, 2023.







Retrato de José Peas, defensor de la selva de la comunidad
Achuar Sharamentsa, en Pastaza, Ecuador.

Viaja en clase turista o **premier**

*Clase premier incluye
catering a partir de **70 km***



**TREN
MAYA**
TS'ÍIMIN K'ÁAK

¡vive!
#Viajesque
transforman

**¡ADQUIERE TUS
BOLETOS YA!**



TODOS Y TODAS SOMOS Tren Maya Consulta www.trenmaya.gob.mx





Jeová de Jesús Pantoja,
cosecha açai en la isla
de Marajó, en el estado
de Pará, Brasil.



(Arriba) Jeová de Jesús Pantoja separa las bayas de açaí junto a su familia, en la isla de Marajó;
(abajo) Jasmin y Jennifer, hijas de Jesús, realizan la tarea de la escuela mientras su padre trabaja.

VISA | HSBC
PRESENTAN

Disney · PIXAR
COCO
EN CONCIERTO

UNA FIESTA PARA RECORDAR



PLAZA DE TOROS "LA MÉXICO"
2 DE NOVIEMBRE 7:00 P.M.

ticketmaster.com.mx



UN COMPAÑERO INDISPENSABLE PARA LOS AVENTUREROS EXTREMOS

Funciones avanzadas de entrenamiento,
salud, altavoz y larga duración de batería



PANTALLA
AMOLED O SOLAR



SEMANAS DE
DURACIÓN DE BATERÍA



DISCOSO RESISTENTE



LINTERNA LED
INTEGRADA



ALTAVOZ Y MICRÓFONO
INTEGRADOS PARA
FUNCIONES DE CONTROL
POR VOZ



SESIONES DE
ENTRENAMIENTO ESPECÍFICAS
PARA CADA DEPORTE



ROUTAS DINÁMICAS
DE IDA Y VUELTA



Viajar a los rincones más remotos del planeta para revelar la belleza y diversidad de nuestro mundo no es tarea fácil. Por eso necesitas llevar contigo al mejor compañero de aventuras: **fēnix® 8** de Garmin, la mejor herramienta para impulsar tus aventuras.

LO MÁS DESTACADO DE **FĒNIX® 8**

Botones metálicos a prueba de fugas, resistencia térmica, a golpes y al agua, bisel de titanio, lente de zafiro resistente a rayaduras y linterna led.

Mapeo y navegación de terreno con mapas **TopoActive** precargados: ingresa una distancia y recibe rutas para mantener el rumbo y el tiempo objetivos. Incluye altímetro, barómetro y brújula.

Las métricas de entrenamiento avanzadas (puntuación de resistencia o de pendiente, VO2 máximo y otras) miden tu rendimiento general.

Actividades como apnea, buceo, correr, rafting, golf, fútbol, fuerza, cardio, yoga, pilates y más.

Monitor de salud 24/7 con **Pulse Ox5**, monitor de energía **Body Battery™**, asesor de jet lag, monitor avanzado de sueño.

En resumen, el **fēnix® 8** de Garmin es mucho más que un simple reloj; es una herramienta de trabajo indispensable para los aventureros. Su combinación de tecnología avanzada, resistencia y funcionalidad lo convierte en el compañero ideal. Encuentra tu favorito en garmin.com.mx y cuéntanos tu experiencia.



(Arriba.) Un árbol de castañas resiste de pie en un inmenso campo de soja, en el estado de Mato Grosso; (abajo) Carretera de entrada a la aldea Kapot, en la Tierra Indígena Xingú, Mato Grosso, Brasil.



**TREN
MAYA**

TS'IMIN K'IAAK



*Conoce
el mundo maya*

Más de **50** zonas
arqueológicas

¡vive!
#Viajesque
transforman

**¡ADQUIERE TUS
BOLETOS YA!**



TODOS Y TODAS SOMOS Tren Maya Consulta www.trenmaya.gob.mx

DESTACADO: COLABORAR CON LA COMUNIDAD

DIPLOMACIA CON LOS DELFINES



La brasileña Mariana Paschoalini Frías espera que los emisores ultrasónicos como el que sostiene ayudarán a mantener a los delfines alejados de las redes de pesca.

UNA TARDE en el lago Acajatuba, a lo largo de la parte baja del río Negro, la exploradora de *National Geographic*, Mariana Paschoalini Frías, probaba un dispositivo acústico subacuático.

Se trata de un emisor ultrasónico que produce un sonido a 40 kilohertzios, “la frecuencia de comunicación promedio de los delfines y para su ecolocalización”, explica Frías, analista de conservación que trabaja con el Fondo Mundial para la Naturaleza en Brasil. Se espera que el ruido del dispositivo

MANTENER LA PAZ ENTRE LOS PESCADORES LOCALES Y LOS DELFINES DE RÍO DE LA REGIÓN ES SOLO UNA PARTE DEL TRABAJO PARA PROTEGER ESTA ICÓNICA ESPECIE DEL AMAZONAS.

mantenga a los delfines lejos de las redes de los pescadores locales y de sus capturas.

Se trata de una escapada de rutina para Frías, quien, junto con sus compañeros exploradores, la veterinaria María Jimena Valderrama y el biólogo marino Fernando Trujillo (ambos de Colombia), supervisa los movimientos de los delfines de río y sus migraciones en Sudamérica.

Desde junio de 2022, el equipo estudia los delfines en Ecuador, Perú, Colombia y Brasil. Hasta ahora han contado más de 1360 avistamientos de delfines, capturado docenas de animales para evaluar su salud y marcado 27 con dispositivos de rastreo GPS.

Midieron los niveles de contaminación por mercurio tanto en la sangre de los delfines como en la de los peces que los animales persiguen y consumen, y fueron capaces de rastrear los recorridos de los delfines mediante sus clics de ecolocalización, detectados por los sensores subacuáticos.

Sin embargo, también documentaron grandes pérdidas. Entre septiembre y noviembre del año pasado, al menos 330 delfines murieron en la región del Amazonas, cuando las temperaturas del agua superaron los 38°C, una advertencia inquietante para los 47 millones de personas que viven ahí. Los delfines de río enfrentan numerosos desafíos, que van desde la contaminación hasta la pesca excesiva, desde sequías hasta el calentamiento de las aguas, lo que también amenaza a los humanos.

Además de ser expertos en la biología y ecología de los delfines de río, Frías, Trujillo



y Valderrama se han convertido en sus defensores, y dirigen proyectos de educación y conservación en las comunidades que están en contacto con estos animales. El equipo promueve la reforestación de las riberas, así como la observación segura de la vida silvestre, y fomenta la empatía por los delfines entre los pescadores.

Por otra parte, los tres se encuentran entre los creadores del acuerdo internacional de 2023 en el que 11 naciones juraron proteger los delfines de los ríos al mitigar las amenazas ambientales y colaborar con las comunidades indígenas y otras locales.

El equipo explica que dicha colaboración aún es de gran importancia a fin de asegurar la supervivencia de la especie y proteger la selva y los ríos del Amazonas, para beneficio de todos. □

ALCANCE

Fotografías de THOMAS PESCHAK • Texto de ANGELO BERNARDINO



An underwater photograph showing a large, porous barrel sponge on the left side of the frame. The water is filled with numerous small, dark-colored fish swimming in various directions. The background is a deep blue, and the overall scene is brightly lit, highlighting the textures of the sponge and the movement of the fish.

En el Caribe, apenas a 1200 kilómetros de la desembocadura del Amazonas, la esponja barril (algunas de más de 2000 años) prospera en este arrecife de Tobago gracias a los nutrientes del río, cuya poderosa fuerza impulsa una pluma de agua dulce rica en sedimentos hasta el Atlántico.

EL RÍO SE TRANSFORMA EN MAR

La desembocadura del Amazonas no marca el final del río más poderoso del mundo, sino el comienzo de un sorprendente reino acuático.

ES EL QUINTO DÍA DE UNA EXPEDICIÓN HACIA EL ARCHIPIÉLAGO DE BAILIQUE

nada me ha preparado para este lugar, el extremo más oriental del Amazonas, donde el río más grandioso del planeta se vierte en el mar.

Soy profesor de universidad, ecólogo marino y brasileño; sé que este río vierte más agua cuando por fin alcanza el océano que los otros seis ríos más grandes del mundo combinados. Al volumen total de la descarga de agua del Ganges, el Yangtsé, el Congo y el Misisipi podríamos añadirle el de algunos otros ríos famosos y ni así igualaríamos el flujo del Amazonas.

Este viaje en febrero de 2024 es mi segunda expedición a Bailique, el archipiélago en la desembocadura del río, donde se unen las aguas dulce y salada. No es que nunca haya estado aquí, pero, aun así, cuando miro el río desde el barquito a motor que nos lleva entre un pueblo y el que sigue, no puedo abarcar su magnitud. Mi colega Felipe Vieira y yo seguimos hablando de esto a gritos sobre el rugir del motor del bote o sentados a orillas del río, después de intentar quitarnos el sudor del día y el calor que hacía en la casa donde colgamos nuestras hamacas para dormir. Al igual que yo, Felipe creció en este país, pero tan lejos de aquí, que para él la Amazonia era prácticamente un cuento, un

motivo, parte de la historia y el imaginario de la nación.

Le pregunto: “¿Cómo puede esto ser un río? Es tan absurdamente grande que parece el mar”.

Felipe responde: “Cuando miro al horizonte, solo veo agua que se une con el cielo”.

Esta no es la Amazonia que la mayoría de nosotros imaginamos cuando nos viene a la mente. Empecemos con los colores: la superficie del agua se ve como franjas contrastantes, azul-gris o café, separadas con precisión, pero que se arremolinan como pintura sin mezclar o se extienden una junto a la otra con bordes tan rectos como palos de escoba. El agua salada del mar es azul-gris, en tanto que el agua del río es café, oscurecida por el sedimento natural que ha rodado por más de 1600 kilómetros a todo lo largo y ancho de la cuenca del Amazonas, desde los riachuelos en los bosques nubosos andinos hasta los afluentes inundados de las llanuras a mitad de la cuenca.

Desechos de plantas, restos de animales, fragmentos de rocas. El agua de este río está muy cargada y hay tanta que, para el momento en que pasa por las islas de Bailique hacia el mar abierto, se resiste a mezclarse con el agua salada para crear el habitual estuario semisalado; en

cambio, el agua dulce del Amazonas corre directo hasta el Atlántico, casi intacta, un río dentro del océano que se dirige al norte, guiado por las corrientes de marea que pasan por la Guyana.

Los oceanógrafos la llaman “la pluma del río Amazonas” o solo “la pluma”.

La pluma pasa vertiginosamente; el agua del río y el sedimento se mantienen unidos –gracias a su propia masa y propulsión– todo el camino hasta el mar Caribe.

Todas las mañanas, cuando exploramos esta zona, Felipe y yo empezamos por la pluma, entramos y salimos de ella, para ser más precisos, mientras nuestro barquero experto en Bailique, Chico da Silva, maniobra entre esas extrañas franjas de color. Con frecuencia, su pequeño bote se sacude tan fuerte con la turbulencia que nos sujetamos del borde para no caernos. Los cuestionarios en nuestros portapapeles están impresos en hojas de plástico para protegerlos de salpicaduras y la humedad; también hay lluvias torrenciales que comienzan de golpe y luego se detienen tan abruptamente como empezaron. La gente de las islas vive en decenas de villas dispersas, de modo que, cuando Chico nos deja en embarcaderos nuevos, subimos por escaleras de madera enlodadas hasta los malecones que hacen las veces de calle y banqueta, y buscamos al líder local.

Entonces: “Bom-dia, senhor. Somos de la Universidade Federal do Espírito Santo y formamos parte de un proyecto que investiga los ecosistemas del río Amazonas”. (En Brasil usamos la tercera persona para expresar mayor respeto). “¿El senhor está de acuerdo en que le hagamos unas preguntas a la gente de la comunidad?”.

Obtenemos un asentimiento de cabeza y avanzamos por el malecón con nuestros portapapeles. Les hablamos a las personas mientras descansan entre el aire húmedo y cálido del pórtico. “¿Le gustaría al senhor/la senhora formar parte de un estudio?”. Algunos se niegan, están muy ocupados o no les interesa; con mayor frecuencia nos invitan a acercarnos, precavidos aunque curiosos. Nos sentamos en la

entrada o en sillas de plástico. Las preguntas son simples. ¿Hace cuánto vive aquí? ¿Cómo usa el río, el mar, el bosque?

Algunas son simples pero importantes. “Dígame qué le preocupa. Dígame qué está cambiando”. En la noche, cuando estoy en mi hamaca, los veo: los pescadores, los agricultores de açai, mujeres con niños pequeños a su lado. Sus historias me mantienen despierto.

L

A GENTE NOS DICE QUE EL RÍO

no es como antes. Está irascible, arranca tierra de las riberas. Las casas aquí se construyen para ajustarse a los niveles crecientes del agua, como los de los bosques inundados, pero ni

los pilotes ni las plantas bajas elevadas son suficiente cuando el agua arrasa el terreno que tienen debajo. El lugar vacío que Felipe y yo rentamos aquí en Vila Progresso (el pueblo más grande del archipiélago) tiene una terraza trasera a unos 50 metros por encima del borde del agua. Nos dicen que hace una década la vista desde ahí era de otra hilera de casas que se erigían entre la nuestra y el río. Todas colapsaron. Terra caída, dice la gente de Bailique: tierra caída.

La afligida madre con la que hablé ayer sabe que la casa de su familia junto al río está condenada; su trabajo está en Bailique, ayuda a manejar la cooperativa de pescadores, pero su esposo se llevó a los niños a vivir en la aglomerada ciudad de Macapá, la más cercana a 12 horas río arriba, donde es más seguro que estudien.

La terra caída no es la única catástrofe lenta sobre la que oímos hablar una y otra vez; el agua dulce canalizada del río, que tradicionalmente se usaba para cubrir las necesidades de los hogares en Bailique, ahora es salada gran parte del año. A veces solo es un poco de sal, pero la suficiente para hacer que el agua ya no sea potable y resulte difícil cocinar y lavar. “Piénsalo –nos decimos Felipe y yo–, vivir aquí



A large flock of frigatebirds is seen flying over a bright blue sky with scattered white clouds. In the foreground, an adult frigatebird with dark brown plumage and a long, hooked beak sits on a nest made of sticks and green foliage. Next to it is a white, fluffy chick with its beak open. The background shows more birds in flight, some near the horizon and others high in the sky.

Sobre las islas caribeñas de Saint Giles vuelan estas magníficas fragatas comunes, que forman parte de la vida marina probablemente afectada por el largo alcance de las aguas del Amazonas. Los estudios relacionan los contaminantes de la cuenca del río, en especial el mercurio proveniente de la minería ilegal, con los brotes de enfermedades infecciosas en estas aves marinas tropicales.



rodeado del río más grande y estar obligado a comprar agua embotellada de un barco de reparto o de una tienda en el pueblo”.

Escuchamos hablar de eso en cada conversación. Los agricultores de açaí se preguntan sobre las pequeñas arboledas que cuidan y trepan para cosechar las bayas, y nos preguntan si el agua más salada dañará las raíces, si cambiará la cosecha. Las familias de pescadores ven que las especies de agua dulce de las que dependen (peces de la mato, la selva) disminuyen o desaparecen durante los meses salados. Un pescador de segunda generación le comentó a Felipe que ha aprendido a ver cuando la salinización es alta: el agua tiene un brillo diferente.

Bailique recibe constantes noticias desde más allá del archipiélago. Los paneles solares y el acceso satelital a internet proliferan; hemos visto habitaciones donde el aparato principal es una televisión de pantalla panorámica. Las explicaciones que nos dan, mientras nos explican lo que les ocurre, son en esencia lo que nosotros, como científicos, creemos. En parte es la mudança do clima, dicen, el cambio climático. A medida que los niveles del mar aumentan por todas partes, los cambios violentos en las estaciones también son más comunes; aquí, el río ahora se ha vuelto mucho más alto y fuerte durante los meses de lluvias, agitando las aguas y arrancando la tierra. Otros meses han traído terribles sequías; el año pasado en



En una isla en la desembocadura del río Amazonas, el ecólogo marino Angelo Bernardino se sienta sobre una maraña de manglares y junto con sus colegas de otras partes del mundo estudia estos robustos árboles, cruciales para almacenar carbono y nutrir la vida en la costa.

la Amazonia fue el peor que se tiene registrado en la historia, pues se debilitó la fuerza del agua dulce que corre hacia el mar, lo que facilitó la infiltración de agua salada.

La intervención humana más directa también está causando problemas. Las presas generadoras de electricidad que se han construido en las últimas décadas, en un río al norte de aquí, han alterado la hidrología de la región y los afluentes del río que solían unirse al flujo de la desembocadura del Amazonas, y, aunque esta región pastosa no es apta para los ganaderos que han deforestado otras zonas de la Amazonia, resulta que es buena para los búfalos acuáticos, que algunos granjeros en Bailique ahora crían para obtener carne.

De modo que, mientras las presas alteran las corrientes y los búfalos pisotean los lechos del río, el antiguo equilibrio ecológico del río con el mar, del agua salada con la dulce, se está viendo alterado aquí en Bailique. El aumento del nivel del mar ya ha provocado crisis de erosión y salinización en las comunidades costeras del mundo, y Felipe y yo podemos ver que la gente en Bailique intenta, como muchos otros, adaptarse con lo que tienen a la mano. Construyen patios traseros con tanques para guardar el agua de lluvia. Abandonan las casas dañadas junto a las orillas de los ríos y se mudan tierra adentro; esto me obsesiona, las familias han visto al río comerse sus casas de más de medio siglo y a muchos el río les quita la siguiente casa también. Hemos conocido familias que se han mudado seis veces.

Algunos se dan por vencidos, como el hombre cuya casa vacía rentamos, y apilan todas sus cosas en un ferry que los lleva a Macapá. “Mudou a agua, mudou a vida”, me dijo un pescador resignado esta mañana, al recordar a los amigos y vecinos que se han ido. Cambió el agua y cambió la vida.

P

ERO HAY ALGO MÁS que aprendí de este lugar, algo oculto en el terreno silvestre de Bailique. Durante mi primera expedición en 2022 me sentí confundido al principio porque no vi signos del follaje que esperaba encontrar en las costas de las islas: manglares.

Formo parte de un grupo internacional de científicos que estudia los beneficios ecológicos de los manglares, esas marañas densas de troncos y ramas arqueados que crecen en las aguas cálidas sujetas a las mareas. Usamos el término “manglar” para designar a un grupo de determinado tipo de árboles que necesitan estas condiciones saladas tropicales y en los últimos años hemos aprendido lo mucho que el planeta depende de ellos debido al calentamiento. La arquitectura boscosa que



Donde el Amazonas se une con el Atlántico, los cambios en las mareas pueden ser súbitos. Cuando la marea sube rápidamente, este canal que atraviesa la estación ecológica Maracá-Jipioca, en Brasil, puede aumentar su nivel 10 metros y provocar olas enormes. Los locales lo llaman Igarapé do Inferno o arroyo del infierno.



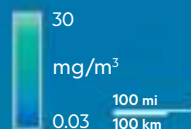
Anguilla
San Martín
Barbuda
Antigua
Guadalupe
Dominica
Martinica
Santa Lucía
San Vicente
Barbados
Granada
Tobago
Trinidad

Antillas Menores
Mar Caribe

VISIBLE DESDE EL ESPACIO

Desde lo alto, la pluma se ve de color verde jade gracias a su composición de sedimentos, materia orgánica y clorofila a, el principal pigmento del fitoplancton, las algas que ayudan a la captación de carbono.

Concentración de clorofila a julio de 2022



O C É A N O A T L Á N T I C O

LA PLUMA

El río Amazonas no termina en sus múltiples desembocaduras, sino que se convierte en una pluma masiva y fluctuante de agua dulce que se esparce sobre los arrecifes costeros y se extiende a lo largo del Atlántico. Este flujo colosal hacia el océano puede viajar tan al norte como el mar Caribe y cubrir 1.6 millones de kilómetros cuadrados en su punto máximo.

SUR.

FRENCH
GUIANA
(FR.)

Arrecifes del Amazonas

Amazonas

ECUADOR

Manglares

Hallazgo reciente

En la desembocadura del río cerca de Bailique, los científicos descubrieron algo único en la zona costera: manglares que crecen en agua dulce.

B R A S I L

CAMBIOS ESTACIONALES

El alcance de la pluma varía con los vientos y las descargas del río; fluye hacia el noroeste, al Caribe, antes de girar al este. El torrente de agua fresca crea una capa salina superficial que interactúa con las corrientes oceánicas subyacentes.

Mayo: extensión máxima



Diciembre: extensión mínima



forman los árboles bajo el agua es un hogar seguro para la vida marina de la que dependen las sociedades pesqueras. En tierra, las fuertes redes de las raíces ayudan a prevenir la erosión. Los manglares son eficientes captadores de carbono: entre el sedimento lodoso bajo las raíces pueden atrapar (y mantener fuera de la atmósfera) hasta 10 veces tanto carbono como otro tipo de árboles tropicales.

Sin embargo, están desapareciendo de muchos de los lugares donde los manglares han prosperado tradicionalmente (por ejemplo, Indonesia y Filipinas) y los han eliminado para abrir paso a las granjas de camarón y otros desarrollos. Brasil tiene leyes que protegen los manglares, y por ello nuestro equipo (que incluye a nuestros compañeros exploradores de *National Geographic*, Margaret Owuor y Thiago

diferente de cualquier otro lugar de la Amazonia. Lo que encontramos ahí podría ser un tipo único de bosque a nivel ecológico, con manglares de 40 metros, entre los más grandes que he visto, que crecen en una tierra que parece no ser lo suficientemente salada como ellos.

Resulta que arboledas poco comunes como esta crecen por todo el archipiélago, lo que significa que los mapas actualizados ahora incluyen cientos de hectáreas de manglares que se acaban de identificar y se pueden proteger. Algunos de los árboles son tan grandes, y probablemente tan viejos, que la tierra atrapada debajo de ellos puede formar sumideros de carbono muy profundos, “con un valor sin precedentes para mitigar el cambio climático”, escribimos en el primer artículo científico publicado después de esa visita inicial.

VALE LA PENA RECORDAR QUE EL AGUA Y EL CLIMA SIEMPRE HAN ALTERADO LA DESEMBOCADURA DEL RÍO DE FORMA NATURAL.

Sanna Freire Silva) realizó esa primera exploración en Bailique. Recuerdo que nuestro bote avanzaba lentamente por los diferentes canales del archipiélago y se acercaba a una orilla, y luego a otra y...

No vimos manglares ¿Dónde estaban? Encontramos altas palmas de açaí, bambús y palmeras de coco. Nos bajábamos del bote para investigar, cada vez más asombrados, y, finalmente, llegamos a un hermoso revoltijo de crecimiento excesivo de selva, miramos alrededor y ¡sorpresa! Vimos manglares que crecen de una manera que no creíamos posible. Estaban tierra adentro, a una corta distancia del agua, dispersos entre los árboles de agua dulce, entrelazados con ellos y compartiendo su suelo. Como ecólogo marino, aseguro que esto no pasa.

La Amazonia no es como cualquier otro lugar en la Tierra y la desembocadura del río es

Se trata de noticias alentadoras hasta ahora y Felipe y yo descubrimos que aquí la gente no se da cuenta de que vive entre manglares. Tienen sus propios nombres para los árboles que nuestro equipo reconoció. Cuando preguntamos cómo usan la naturaleza y mencionamos los manglares, su respuesta es siempre la misma: “Aquí no hay de esos”.

¿Qué cambiará cuando comprendan que sí tienen de esos aquí? No podemos estar seguros. Nuestro trabajo consiste solo en escuchar y aprender, y lo que hemos oído hasta ahora (además de preocupación) es resiliencia. Me gusta imaginar un futuro en el que los manglares ayuden a Bailique a adaptarse; tal vez los bosques renombrados atraerán recursos gubernamentales o tendrán una función en algún acuerdo de intercambio de carbono brasileño en el futuro. Los manglares se esparcirán como





Un jaguar descansa sobre un laberinto de raíces de manglares en la estación ecológica de Maracá-Jipioca, que comprende tres islas al norte de la desembocadura del Amazonas y es parte de un corredor de biodiversidad diseñado para conservar la vida silvestre en la costa. Aquí, los jaguares prosperan incluso cuando la deforestación reduce su hábitat en otras partes de la Amazonia.



fuerzas turbulentas de conservación del agua que transformarán la tierra de la desembocadura del río y, con el tiempo, pienso que estos árboles protectores crecerán dentro de los pueblos y a lo largo de ellos. Habrá más raíces que frenen la erosión y que se traducirán en lugares donde los manglares se instalen, al igual que en más criaderos bajo el agua para cangrejos y peces.

Cuando digo que espero que los investigadores podamos ofrecer información y apoyo conforme la gente del archipiélago aprenda a hacer uso de la presencia de los manglares, quiero ser claro: no se trata de una panacea. La alteración acelerada provocada por los humanos es la amenaza más urgente que

podemos imaginar, no solo en Bailique, sino en toda la Amazonia y fuera de ella. No obstante, vale la pena recordar que el agua y el clima siempre han alterado la desembocadura del río de forma natural, este lugar gigantesco para el intercambio entre el Amazonas y el Atlántico, y los más sabios de las islas lo saben.

Un día, Felipe y yo íbamos en el bote de Chico rumbo a un canal, hacia nuestro siguiente pueblo cuando, de pronto, el bote se detuvo. Chico suspiró. Ni siquiera se le veía sorprendido. Luego saltó por un lado, cayó de pie y caminó en el agua para empujarnos.

Felipe y yo: “Espera, ¿qué?”.

Chico: “Me desincronicé”.



Abajo: en la desembocadura del río, los manglares forman criaderos protectores de vida marina, como estos cangrejos atrapados por un pescador. Izq.: las garzas blancas vuelan hacia los botes pesqueros en Belén, gran ciudad portuaria junto a la desembocadura del río en Brasil. La mayoría de los amazónicos vive ahora en áreas urbanas que crecen con rapidez, como Belén.



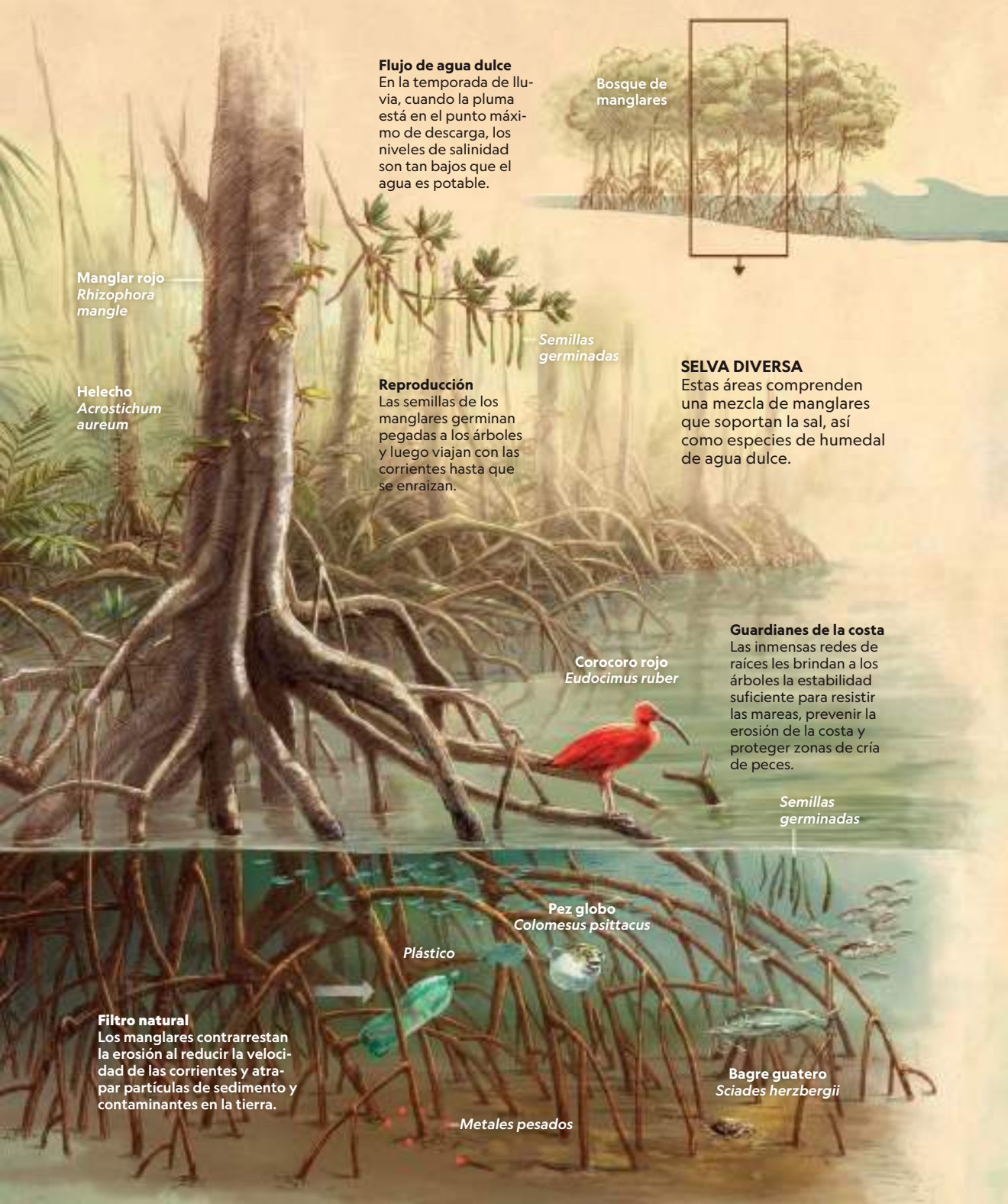
Solo un poco, añadió. Este canal ahora se llena y drena tan rápido que, si el bote no entra en el momento exacto, se queda atorado en el pasto acuoso. Chico había aprendido los tiempos en lo que aquí la gente llama el canal de los pescadores, una conversación diaria entre los lancheros de Bailique que, por lo general, se gritan de bote a bote al cruzar la pluma.

Pero iba fuera de ritmo o, más bien, el Amazonas había desafiado la predicción y se había comportado, incluso en este estrecho pasaje del archipiélago, como el río más poderoso del mundo. Felipe y yo también saltamos por un lado al agua cálida que nos llegaba a los tobillos. “Mudou a agua, mudou a vida”, pensé y Chico asintió con la cabeza: “Solo empujen”.

-TAL COMO LE FUE RELATADO A CYNTHIA GORNEY.

AMAZONAS OCEÁNICO

A medida que el Amazonas corre hasta el Atlántico, la descarga masiva del río crea una pluma de agua fresca que se extiende varios kilómetros por el océano salado. Dentro de esta zona de transición prosperan dos hábitats únicos: los manglares de agua dulce y un amplio sistema de arrecifes.



Manglar rojo
Rhizophora mangle

Helecho
Acrostichum aureum

Flujo de agua dulce

En la temporada de lluvia, cuando la pluma está en el punto máximo de descarga, los niveles de salinidad son tan bajos que el agua es potable.

Bosque de manglares

Semillas germinadas

Reproducción

Las semillas de los manglares germinan pegadas a los árboles y luego viajan con las corrientes hasta que se enraizan.

SELVA DIVERSA

Estas áreas comprenden una mezcla de manglares que soportan la sal, así como especies de humedal de agua dulce.

Guardianes de la costa

Las inmensas redes de raíces les brindan a los árboles la estabilidad suficiente para resistir las mareas, prevenir la erosión de la costa y proteger zonas de cría de peces.

Corocoro rojo
Eudocimus ruber

Semillas germinadas

Pez globo
Colomesus psittacus

Plástico

Filtro natural

Los manglares contrarrestan la erosión al reducir la velocidad de las corrientes y atrapar partículas de sedimento y contaminantes en la tierra.

Metales pesados

Bagre guatero
Sciades herzbergii



ESPECIES NOTABLES

Cangrejo moro *Ucides cordatus*

Estos pequeños cangrejos jalan las hojas hasta sus madriguera; esto reciclan los nutrientes en los suelos.

Marea
4-8 metros

Mareas profundas

Los ciclos mensuales de las mareas y las lluvias anuales provocan mareas de seis metros. Las fuertes corrientes erosionan la orilla del río.

Evaporación



La pluma

Agua dulce del río fluye sobre las aguas oceánicas saladas y más densas, cargando nutrientes para los microorganismos.

AGUA DULCE

AGUA SALADA

ARRECIFE CON POCA LUZ

En las aguas más frías de 30 a 100 m de profundidad, bajo la sombra de la pluma turbia, hay un arrecife de corales, esponjas y algas parecidas a rocas.

Los rodolitos son
nódulos sueltos de
algas rojas



"Nieve marina"

Restos biológicos, entre los que se encuentran organismos muertos, caen de la pluma de agua dulce y alimentan a los animales del arrecife.

Nieve marina

Pez loro de Agassiz
Sparisoma frondosum

Zonas de cría de peces

Los peces importantes a nivel comercial (de arrecife y oceánicos) prosperan en este hábitat protector.

Esponja de cuerda
con poros dispersos
Aplysina fulva

Montículo
de rodolitos

Esponja oreja
de elefante
Agelas clathrodes

Pez mariposa de
aleta puntiaguda
*Chaetodon
ocellatus*

Camarones limpiadores
Lyssmata grabhami

Jolcho
Malacanthus plumieri

Montículo de rodolitos
construido por un jolcho

GRÁFICO: MONICA SERRANO Y PATRICIA HEALY, EQUIPO DE NGM
ILUSTRACIÓN: MATT TWOMBLY, FUENTES: ANGELO BERNARDINO,
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO; RONALDO FRANCINI-FILHO;
PATRICIA L. YAGER, UNIVERSIDAD DE GEORGIA





Una tortuga laúd se arrastra hasta la orilla para poner sus huevos en Grande Riviere, Trinidad, un lugar de anidación a más de 1600 km. de la desembocadura del Amazonas. Los nutrientes recolectados en el río y arrastrados por la poderosa pluma hasta el Caribe ayudan a crear un ambiente ideal para esta especie.

DESTACADO: EXPLORAR LOS HUMEDALES

BOSQUES BAJO EL AGUA



En la Reserva de Desarrollo Sostenible Mampirauá de Brasil, Thiago Sanna Freire Silva usa el Lídár, para estudiar los árboles que crecen en los lugares inundados por el río.

DE LOS SEIS MILLONES de kilómetros cuadrados que conforman la selva del Amazonas, casi 830 000 son humedales de baja altura que pueden sobrevivir tanto por encima de la línea de flotación como por debajo de ella. Cada año, en la época de lluvias estas áreas se inundan hasta casi 12 metros y alcanzan su punto álgido en mayo o junio, para ir menguando en octubre o noviembre. Ahí, los árboles han tenido que luchar por vivir, ya sea adaptándose al agua o esperando a que pase.

DOS CIENTÍFICOS MONITOREAN LA PRESIÓN DEL TORRENTE EN LAS SELVAS AMAZÓNICAS DE BAJA ALTURA Y COMPITEN POR PROTEGERLAS DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS.

Para el explorador de *National Geographic*, Thiago Sanna Freire Silva, esto vuelve más interesantes las llanuras aluviales. En cambio, bromea, “las terrestres son aburridas ¿o no? Tienen todo lo que necesitan”.

En los últimos años, estas llanuras aluviales, conocidas como bosques várzea e igapó, pasan por sequías e inundaciones extremas con más frecuencia. Esto puede deberse al cambio climático y a la construcción de presas hidroeléctricas.

Silva y su compañera exploradora, Julia Valentim Tavares, trabajan para descubrir cómo estos poco conocidos ecosistemas responden a la variación en los ciclos de inundaciones; para ello, operan desde una estación de investigación flotante en la Reserva de Desarrollo Sostenible Mamirauá, en la parte noroccidental de su natal Brasil, desde donde estudian 21 parcelas de selva de 50 por 50 metros que se encuentran a diferentes altitudes en la llanura aluvial.

Silva, autodenominado ecólogo digital que combina prácticas de ecología e informática, escanea las parcelas de selva con Lidar, una técnica que usa un láser y la luz reflejada para determinar la geografía. De esta manera puede crear modelos tridimensionales árbol por árbol. Cada año regresa al Amazonas desde Escocia (donde enseña en la Universidad de Stirling) y vuelve a escanear las parcelas, lo que le ayudará a monitorear la salud de los humedales e identificar las áreas que necesitan mayor protección.

Tavares, becaria de investigación posdoctoral en la Universidad de Uppsala en



Suecia, examina la fisiología de los árboles para aprender sobre la sensibilidad de las especies frente a las condiciones extremas. Al ser ecóloga forestal, recibe ayuda de alpinistas profesionales que suben a las copas de los árboles y toman muestras de las ramas; comienzan este proceso en la oscuridad que precede el amanecer, cuando el contenido de agua de las ramas es estable, antes de que el sol salga y se reanude la fotosíntesis. Un horario de madrugada que Tavares denomina “extradesafiante”.

A medida que la actividad humana altera el patrón de inundaciones del Amazonas, estos exploradores se preparan para los posibles escenarios y apoyar los esfuerzos de conservación.

Espera que ver este ecosistema remoto de cerca, como él y Tavares lo hacen, ayude al público a entenderlo y preocuparse de su supervivencia. □

EMBAJADORES DEL RÍO

Fotografías de THOMAS PESCHAK

● Texto de JORDAN SALAMA

EMBUSTEROS ÍCONOS Y LADRONES

Considerados como espíritus que cambian de forma o como la pesadilla de los pescadores, los delfines rosas dominan el Amazonas y sus estuarios, sin embargo, con los cambios en la región, el futuro de los delfines de agua dulce más grandes del mundo se vuelve incierto.

A photograph of a pink dolphin swimming in a flooded forest. The water is a deep, vibrant red, and the surrounding trees and foliage are lush green. The dolphin is in the foreground, swimming towards the viewer. The background shows a dense forest of tall trees with their trunks partially submerged in the water. The lighting is natural, creating a serene and somewhat mysterious atmosphere.

Un delfín rosa recorre las aguas poco profundas en una selva inundada, a lo largo del río Ariá en Brasil. Su anatomía única le permite nadar con facilidad en esas aguas. Las angostas aletas dorsales, narices largas y aletas caudales largas y flexibles les permiten a estos mamíferos deslizarse entre las ramas sumergidas. "Básicamente vuelan entre los árboles" -comenta el biólogo marino Fernando Trujillo- mientras siguen a los peces".



En el sur de Colombia, los artesanos tikuna elaboran máscaras de delfines rosas con la corteza de los yan-chama y bailan alrededor de una fogata mientras cantan canciones que evocan el papel del animal en su cosmología. Por generaciones, los delfines han ocupado un lugar central en la mitología de las comunidades indígenas del Amazonas.



A LO LARGO DE LOS RÍOS EN LA CUENCA DEL AMAZONAS, LOS PUEBLOS TIKUNA CUENTAN HISTORIAS SOBRE LOS DELFINES.

Estas criaturas de agua dulce son traviesos guardianes del reino acuático que pueden convertirse en humanos, cubren sus espiráculos con sombreros de copa y cautivan a las mujeres para llevarlas a sus ciudades bajo el agua. También frecuentan las aguas poco profundas de color café amarillento cerca de la orilla y roban peces de las redes de los pescadores.

De las seis especies de delfines de agua dulce, solo dos se encuentran fuera de Asia. Ambas son endémicas de Sudamérica y están en las cuencas de los ríos Amazonas y Orinoco: el delfín del río Amazonas (*Inia geoffrensis*) (conocido en inglés como delfín rosa de río y en español como boto o bufeo, cuyo rango se muestra abajo en el mapa) y el tucuxi (*Sotalia fluviatilis*), su primo gris más pequeño. Ambas especies están clasificadas como en peligro

DOMINIO DE LOS DELFINES

Cuatro tipos de delfines de río viven en el Amazonas y sus afluentes. Durante la fase anual en la que aumenta el nivel del agua, el hábitat de estos superdepredadores se expande hacia nuevas selvas inundadas.





Tallado por Ruperto Ahuanare León, un "retrato de familia" de un delfín rosa de río, una mujer y su bebé representa el poder mágico que tiene el delfín para transformarse en hombre.

de extinción, pues han sufrido la disminución de su población en años recientes como resultado de la pesca, la construcción de presas y las sequías.

El icónico boto es más famoso, tal vez por su apariencia poco común: cuerpo rosado, cabeza con forma de melón y una nariz llena de dientes con la que sonríe. Puede navegar ágilmente entre laberintos de árboles sumergidos durante la temporada húmeda del Amazonas, cuando los niveles del agua se elevan hasta 12 metros. También es la especie de delfín de agua dulce más grande del mundo; algunos machos alcanzan 2.7 metros y 180 kilogramos. Dependen de la vista y la ecolocalización para navegar en busca de presas.

El biólogo marino Fernando Trujillo, explorador del año *Rolex National Geographic* de 2024, ha dedicado la labor de su vida a estudiar y proteger los delfines de río sudamericanos.

Junto con sus compañeras exploradoras de *National Geographic*, la analista de conservación Mariana Paschoalini Frías y la veterinaria María Jimena Valderrama, Trujillo dirige a un grupo de excursionistas para llevar a cabo evaluaciones de salud y monitorear el estado de las poblaciones generales de delfines y, a su vez, la salud de los ecosistemas que habitan. Donde las poblaciones de delfines prosperan, significa que hay poblaciones de peces sanos que las sostienen.

En este sentido, a Trujillo le gusta decir que los delfines de río son “embajadores del Amazonas” y trabaja a escala local y mundial para inspirar un sentido de responsabilidad colectiva para el bienestar de estos animales y su entorno. Entre las pequeñas comunidades pesqueras también se trata de cambiar las percepciones. “Cuando incorporamos pescadores en la captura de delfines para las evaluaciones de salud, cambia por completo, porque saben que los capturamos con mucho cuidado –explica Trujillo–. Se crea empatía entre los pescadores y los delfines”. □





Trujillo (extremo izq.), su equipo de científicos y miembros de la comunidad evalúan la salud de un delfín rosa de río cerca de Puerto Nariño, en Colombia. Para que el animal permanezca quieto, el equipo debe completar las pruebas en menos de 15 minutos.





Con gran destreza, un delfín rosa de río saca un bagre de una red. Al robar así los peces, suelen dañar las redes y ocasionar conflictos con las comunidades pesqueras del Amazonas. "Estamos probando un dispositivo que busca mantener alejados a los delfines de las redes de pesca -comenta la analista de conservación Mariana Paschoalini Frías-. Con eso se mitigará la captura incidental... y también les permitirá a los pescadores atrapar más peces y limitar el daño que un delfín podría hacerle a sus redes".



A man with a beard and a dark head covering stands in a lush green forest. He is holding a large, light-colored dolphin skull in his hands, looking up at it with a focused expression. Several other dolphin skulls are visible, resting on the branches of a large tree behind him. The scene is set in a dense, tropical-looking environment with thick foliage.

Trujillo aparece de pie junto a un árbol que sostiene en sus ramas parte de los 67 cráneos de delfín que ha encontrado en el curso de su trabajo de campo. Cuando las selvas se inundan cada año, los delfines nadan hasta el nivel de estas ramas. Trujillo dona gran parte de las muestras que encuentra a las colecciones nacionales de Colombia para que se sigan estudiando.





Los icónicos cuerpos rosas de los delfines pueden verse de un color naranja brillante bajo el agua de un amarillo oscuro en las selvas inundadas. “Me resulta sorprendente que haya quienes aún piensen que los delfines son peces -dice Trujillo-. Las burbujas muestran que se trata de un mamífero que respira en las aguas del Amazonas”.



Los ukukus trepadores

El oso andino, especie única en América, ayuda a mantener el equilibrio del ecosistema de las partes altas de la Amazonia.

MÁS CONTENIDO, MÁS FOTOS, MÁS NATIONAL GEOGRAPHIC

Descubre nuestra nueva edición digital y descarga la revista desde tu quiosco favorito.



También escucha nuestro podcast
“Déjame te cuento” en Google Podcasts,
Ivoox, Amazon Music y Spotify.

SÍGUENOS | COMENTA | COMPARTE

ngenespanol.com



NATGEOLATAM



REVISTANATGEO



REVISTANATGEO



¡Gracias!

**Tu agradecimiento
nos da la fortaleza
para seguir dando
todo por
México**

Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

SEDENA

SECRETARÍA DE LA
DEFENSA NACIONAL

¡Gracias!

**Tu agradecimiento nos da la
fortaleza para seguir dando
todo por México**

Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

SEDENA

SECRETARÍA DE LA
DEFENSA NACIONAL